

令和6年度入学者選抜学力検査本試験問題

理 科

(配点)	<b>1</b> 19点	<b>2</b> 15点	<b>3</b> 16点	<b>4</b> 16点
	<b>5</b> 16点	<b>6</b> 18点		

(注 意 事 項)

- 1 問題冊子は指示があるまで開かないこと。
- 2 問題冊子は1ページから22ページまでである。検査開始の合図のあとで確かめること。
- 3 検査中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気づいた場合は、静かに手を高く挙げて監督者に知らせること。
- 4 解答用紙に氏名と受験番号を記入し、受験番号と一致したマーク部分を塗りつぶすこと。
- 5 解答には、必ずHBの黒鉛筆を使用すること。なお、解答用紙に必要事項が正しく記入されていない場合、または解答用紙に記載してある「マーク部分塗りつぶしの見本」のとおりにマーク部分が塗りつぶされていない場合は、解答が無効になることがある。
- 6 一つの解答欄に対して複数のマーク部分を塗りつぶしている場合、または指定された解答欄以外のマーク部分を塗りつぶしている場合は、有効な解答にはならない。
- 7 解答を訂正するときは、きれいに消して、消しくずを残さないこと。
- 8 定規、コンパス、ものさし、分度器及び計算機は用いないこと。
- 9 問題の文中の **アイ**、**ウ** などには、特に指示がないかぎり、数字(0～9)が入り、ア、イ、ウの一つ一つは、これらのいずれか一つに対応する。それらを解答用紙のア、イ、ウで示された解答欄に、マーク部分を塗りつぶして解答すること。
- 10 解答は指定された形で解答すること。例えば、解答が0.415となったとき、**エ** . **オカ** ならば、小数第3位を四捨五入して0.42として解答すること。
- 11 「正しいものを三つ選べ」など、一つの問題で複数の解答を求められる場合は、一つの解答欄につき選択肢を一つだけ塗りつぶすこと。

例 「ウ」, 「オ」, 「ケ」を塗りつぶす場合

問 1	ア	イ	<input checked="" type="radio"/>	エ	オ	カ	キ	ク	ケ	コ
	ア	イ	ウ	エ	<input checked="" type="radio"/>	カ	キ	ク	ケ	コ
	ア	イ	ウ	エ	オ	カ	キ	ク	<input checked="" type="radio"/>	コ

この場合、「ウ」, 「オ」, 「ケ」の順番は関係ない。

(このページは余白です。)

1 以下の問1から問8に答えよ。

問1 図1は、ある地点での天気の様子を表した天気記号である。この天気記号が示す天気、風向、風力の組み合わせとして最も適当なものはどれか。下のアからクの中から選べ。

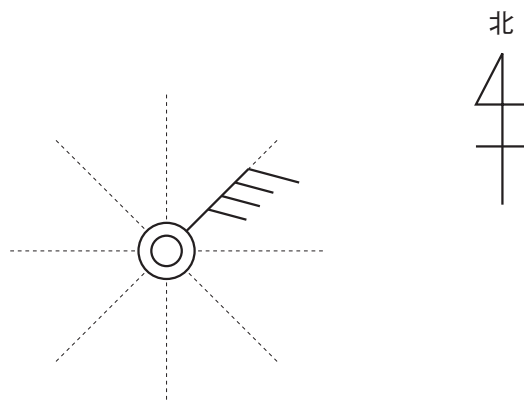


図1

	天気	風向	風力
ア	晴れ	北東	3
イ	晴れ	北東	4
ウ	晴れ	南西	3
エ	晴れ	南西	4
オ	くもり	北東	3
カ	くもり	北東	4
キ	くもり	南西	3
ク	くもり	南西	4

問2 マグマが冷えて固まったことによってできた以下の四つの岩石のうち、深成岩はどれか。以下のアからエの中から二つ選べ。

ア 玄武岩      イ はんれい岩      ウ せん緑岩      エ 安山岩

問3 A地点からB地点まで20 kmの距離がある。往路は時速8 kmで移動し、すぐに折り返して復路は時速4 kmで移動した。往復の平均の速さはいくらか。

時速  .  km

問4 図2のようになめらかな斜面に台車を置き、そっと手を離して台車が斜面を下る様子を記録タイマーで記録した。図3はこのとき得られた記録テープである。図2より斜面の角度を大きくして同様の実験を行ったときに得られる記録テープはどれか。次のアからオの中から最も適当なものを選び。ただし、選択肢には、台車に記録テープをつけたままの状態を示してある。また、図3のテープの長さを選択肢のテープの長さは同じである。

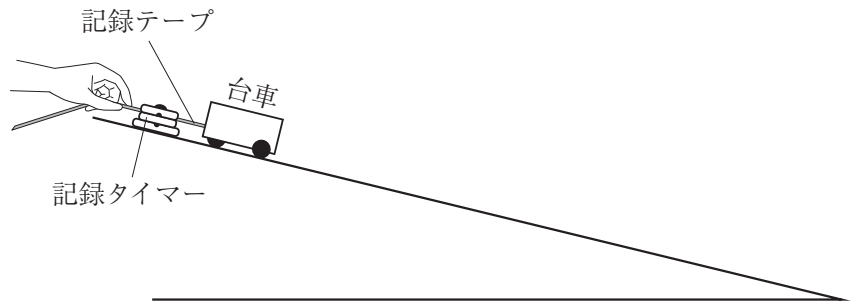
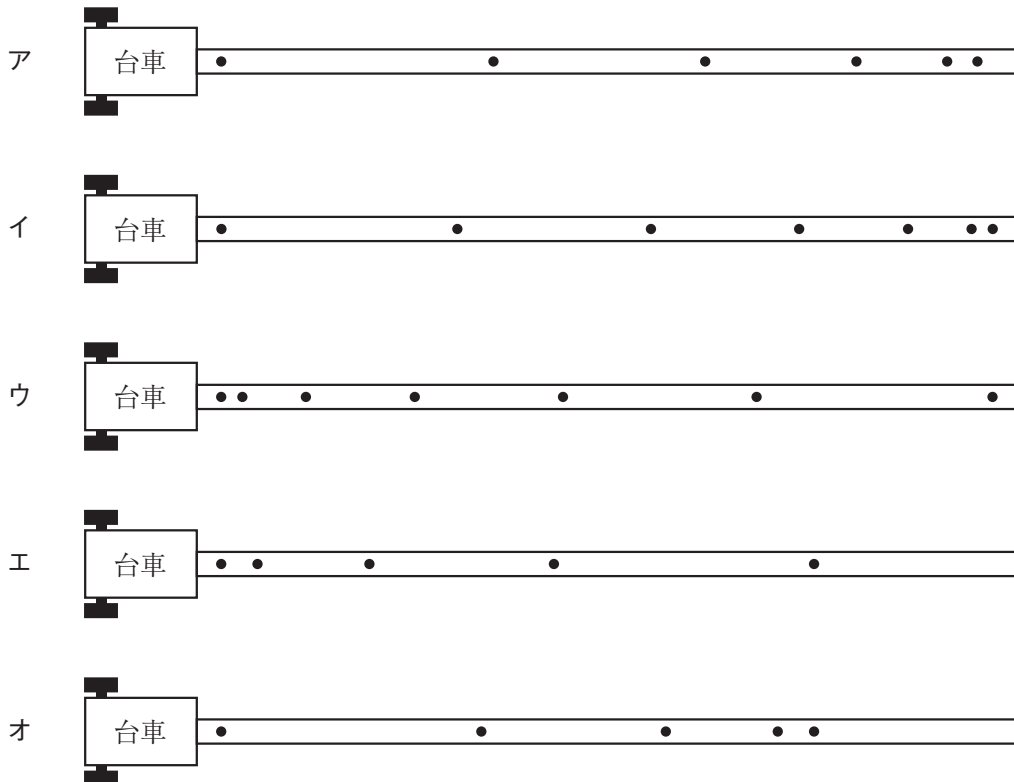


図2



図3



問5 図4はある植物の葉の細胞を模式的に示したものである。動物の細胞と比べたとき、植物の細胞に特徴的なつくりを図4のアからカの中から三つ選べ。

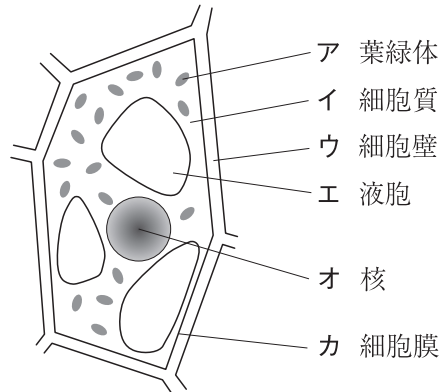


図4

問6 図5はゼニゴケのスケッチである。ゼニゴケについて説明したものとして適切なものを以下のアからカの中から二つ選べ。

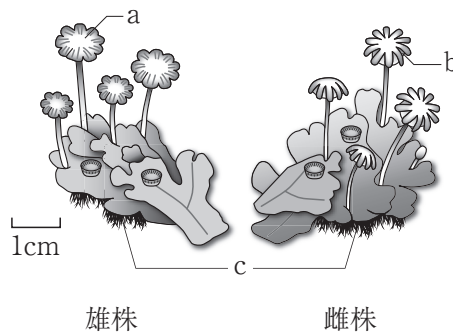


図5

- ア aの部分に種子ができて、仲間をふやす
- イ aの部分に胞子ができて、仲間をふやす
- ウ bの部分に種子ができて、仲間をふやす
- エ bの部分に胞子ができて、仲間をふやす
- オ cの部分は地下茎といい、主に水分を吸収する
- カ cの部分は仮根といい、からだを支える

問7 ステンレス皿に銅粉をのせ、十分に加熱してすべての銅粉を空気中の酸素と反応させた。図6は銅粉の質量と、銅と結びついた酸素の質量の関係を表したものである。以下の1と2に答えよ。

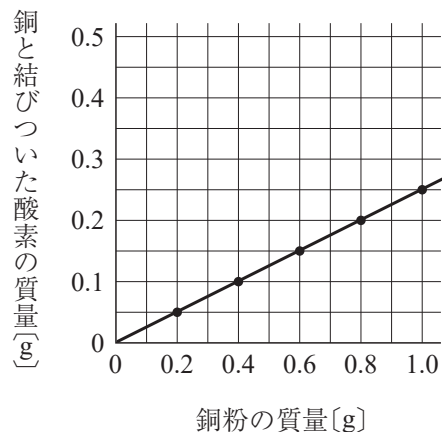
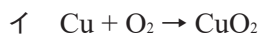


図6

1 銅粉 1.6 g をすべて酸素と反応させたときに得られる酸化銅の質量として、最も適当なものを以下のアからカの中から選べ。

ア 0.4 g    イ 0.8 g    ウ 1.6 g    エ 2.0 g    オ 2.4 g    カ 3.2 g

2 銅と酸素が結びつく反応の化学反応式として、最も適当なものを以下のアからエの中から選べ。



問8 ビーカー A, B, C に、ある濃度のうすい塩酸  $10\text{ cm}^3$  と BTB 溶液 2 滴を入れた。これらのビーカーに、ある濃度の水酸化ナトリウム水溶液を異なる体積でそれぞれ加えてよく混ぜたところ、表のような結果が得られた。水酸化ナトリウム水溶液を加えた後のビーカー C の水溶液中に含まれるイオンのうち、最も数の多いイオンを下のアからエの中から選べ。

表

ビーカー	A	B	C
うすい塩酸 [ $\text{cm}^3$ ]	10	10	10
水酸化ナトリウム水溶液 [ $\text{cm}^3$ ]	4	6	8
混ぜた後の水溶液の色	黄色	緑色	青色

ア 水素イオン    イ 水酸化物イオン    ウ ナトリウムイオン    エ 塩化物イオン

(このページは余白です。)

2 動物は、デンプンなどの炭水化物、タンパク質、脂肪を食物として取り入れ、消化してもっと小さい栄養分にして吸収する。吸収された栄養分や酸素は、全身を循環する血液によって細胞に届けられる。以下の問1から問4に答えよ。

問1 ヒトの場合、食物に含まれるデンプン、タンパク質、脂肪は、それぞれどのような栄養分として小腸から吸収されるか。デンプン、タンパク質、脂肪のそれぞれについて、表の①、②、③にあてはまる最も適当なものを以下のアからキの中から選べ。

表

食物に含まれる物質	小腸から吸収される栄養分
デンプン	①
タンパク質	②
脂肪	③

ア アミノ酸      イ アンモニア      ウ 二酸化炭素      エ ブドウ糖  
オ メタン      カ 脂肪酸      キ 酸素

問2 細胞は、届けられた栄養分を用いて細胞呼吸を行う。これについて記した以下の文の( ① ), ( ② ), ( ③ )にあてはまる語句として最も適当なものを以下のアからキの中からそれぞれ選べ。ただし、同じ記号は複数回選べないものとする。

細胞は、届けられた栄養分を、酸素を用いて( ① )と( ② )に分解する。この分解によって( ③ )がとり出される。

ア 水      イ 塩素      ウ 二酸化炭素      エ 尿素      オ 水素  
カ 有機物      キ エネルギー



問3 酸素や栄養分は血液によって運ばれる。ヒトの血液を試験管に採取して、30分ほど静かに置いたところ、試験管の血液は図1のように上と下の2つの層に分離し、上の層には「血しょう」だけが含まれ、それ以外の成分は下の層に存在した。この時の下の層の成分とヘモグロビンの量について、最も適当なものをそれぞれ選べ。

[成分]

- ア 上の層と比べて、赤血球を多く含むが白血球は少ない
- イ 上の層と比べて、白血球を多く含むが赤血球は少ない
- ウ 上の層と比べて、赤血球も白血球も多く含む

[ヘモグロビンの量]

- エ 上の層と比べて、ヘモグロビンを大量に含む
- オ 上の層と比べて、ヘモグロビンをほとんど含まない

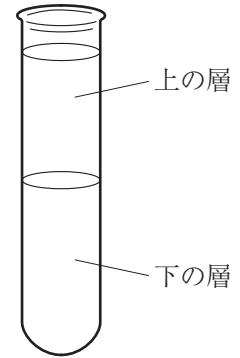


図1

問4 次の1と2に答えよ。

1 図2のグラフは、血液中の全ヘモグロビンのうち酸素と結びついたヘモグロビンの割合を示している。このグラフから、ヘモグロビンは酸素濃度が高いと酸素と結びつきやすく、酸素濃度が低いと酸素をはなしやすいことがわかる。この性質のため、ヘモグロビンは肺胞で酸素と結びつき、それを運んで様々な組織に渡すことができる。今、肺胞での酸素濃度が70、筋肉組織での酸素濃度が30だったとする。ヘモグロビンが肺胞から筋肉組織に到達したとき、肺胞で酸素と結びついていたヘモグロビンのうち、酸素をはなしたヘモグロビンは何%か。

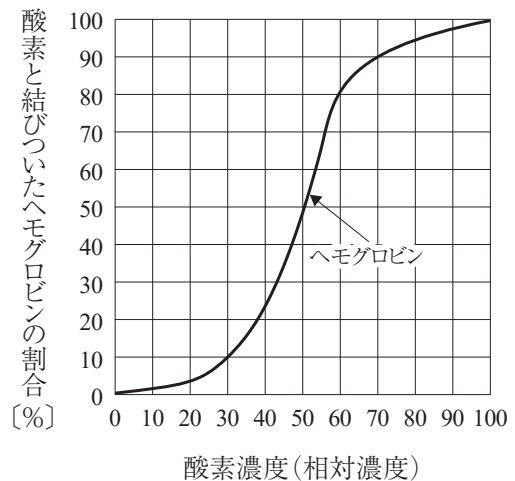


図2

.  %

2 筋肉組織にはミオグロビンと呼ばれる物質があり、これは図3のグラフの破線に示すように酸素と結びつく能力を持つ。ミオグロビンと酸素の結びつきについて言えることとして、最も適当なものを以下のアからエの中から選べ。

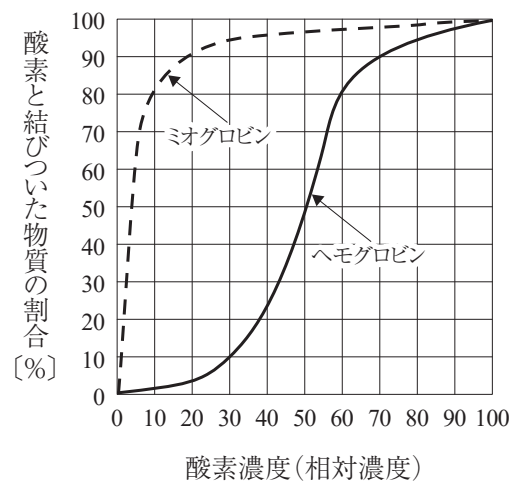


図3

- ア 酸素濃度が20の場合にはヘモグロビンより酸素をはなしにくい
- イ 酸素濃度が80の場合にはヘモグロビンより酸素をはなしやすい
- ウ 酸素濃度が低いほど酸素と結びつきやすい
- エ 酸素濃度を0から30まで増加させたとき、酸素と結びついたものの割合はヘモグロビンより緩やかに増加する

(このページは余白です。)

3 地球から観測される天体について、以下の問1から問3に答えよ。

問1 太陽系内の天体のうち、(i)衛星、(ii)小惑星、(iii)太陽系外縁天体の運動について、最も適当なものを、アまたはイからそれぞれ選べ。

ア 太陽の周りを公転する      イ 惑星の周りを公転する

問2 16世紀ごろに天体望遠鏡が発明されると、夜空の星だけでなく太陽の観測も盛んに行われるようになった。図1は、17世紀のイタリアの天文学者ガリレオ・ガリレイが、望遠鏡を用いて3日間にわたり観測した太陽のスケッチである。図中の円は太陽の輪郭を表している。下の文章は、太陽の黒いしみのような部分についての説明文である。文章の( ① ), ( ② ), ( ③ )に当てはまる語句をそれぞれ選べ。

# 著作権の関係上、非公開

図1

黒いしみのような部分を、太陽の( ① )という。( ① )は時間が経過するとその位置が決まった向きに移動することから、太陽が( ② )していることが分かった。また現在では、( ① )は周囲より温度が( ③ )部分であることが知られている。

①の選択肢

ア プロミネンス      イ 黒点      ウ コロナ

②の選択肢

エ 公転      オ 自転

③の選択肢

カ 高い      キ 低い

問3 地球の地軸は、公転面に立てた垂線に対して  $23.4^\circ$  傾いていることが知られている。図2は、ある年の6月21日の地球と太陽光の関係を模式的に表した図である。地点Aは北緯  $40^\circ$  で、地点Bは南緯  $40^\circ$  である。以下の1から3に答えよ。

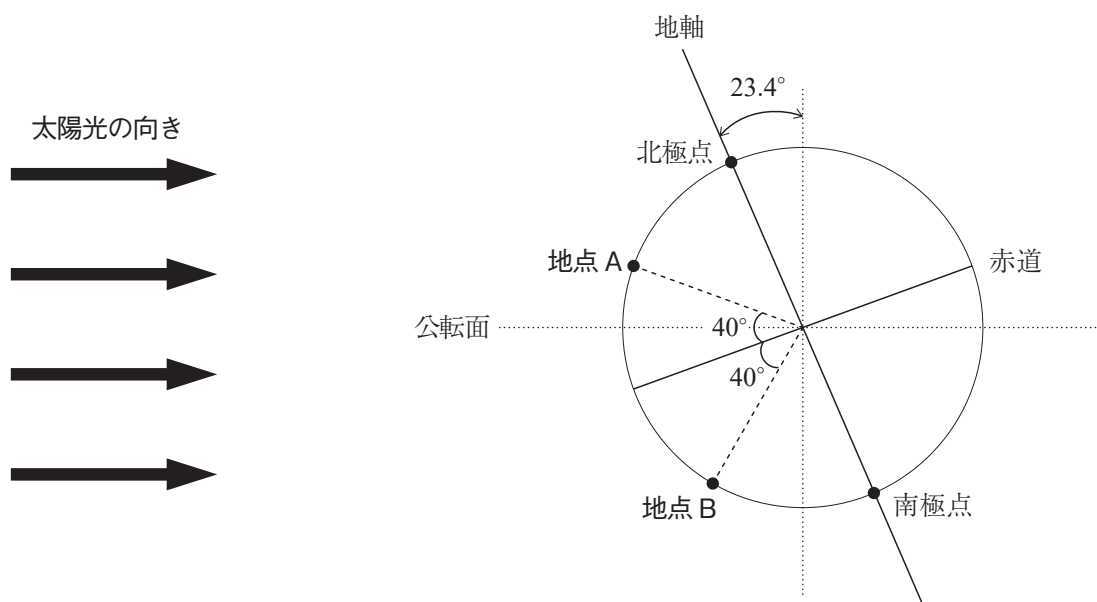


図2

1 図3は、地点Aに地平線を描き加えたものである。地点Aにおける南中高度を表しているものとして正しいものを、図中のアからウの中から選べ。

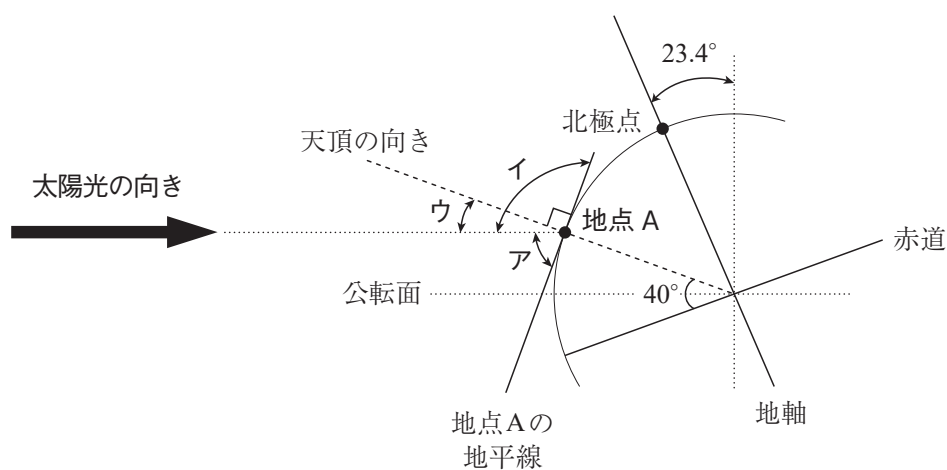


図3

2 地点Aにおける、この日の太陽の南中高度はいくらか。

.  °

3 図4は、図2の地点Bに透明半球を置いたものである。この日の太陽の動きを、日の出から日の入りまで記録した図として、最も適当なものを下のアからクの中から選べ。ただし、選択肢中の矢印は太陽が移動する向きを示すものとする。

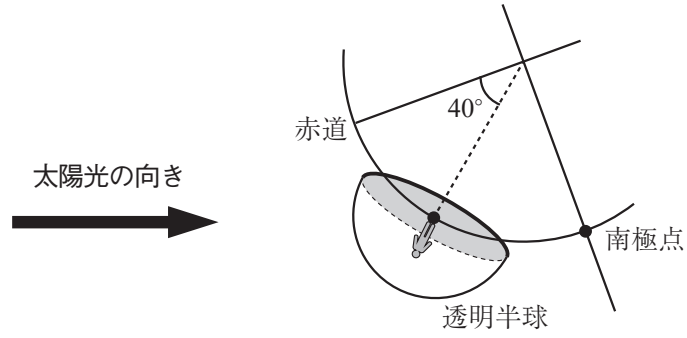


図4

<p>ア</p>	<p>イ</p>
<p>ウ</p>	<p>エ</p>
<p>オ</p>	<p>カ</p>
<p>キ</p>	<p>ク</p>

(このページは余白です。)

4 白色固体 A, B, C, D, E は砂糖, 塩化ナトリウム, 塩化アンモニウム, 硫酸バリウム, デンプンのいずれかである。[I] から [III] の実験について, 下の問 1 から問 5 に答えよ。

[I] 異なるビーカーに A から E をそれぞれ 10 g ずつ入れた。そこに純粋な水 (蒸留水) を 60 g ずつ加えてガラス棒でよくかき混ぜたところ, A, B, D は全て溶けたが, C と E は溶けずに残った。つづいて, A, B, D を溶かした水溶液に電流が流れるか調べたところ, A と D の水溶液は電流が流れたが, B の水溶液は a 電流が流れなかった。

[II] アルミニウムはくを巻いた燃焼さじを 5 つ用意し, A から E をそれぞれ異なる燃焼さじに少量ずつのせてガスバーナーの炎の中で加熱し, 図 1 のように石灰水の入った集気びんに入れた。しばらくして燃焼さじを取り出し, 集気びんにふたをしてよく振り混ぜたところ, B と C の燃焼さじを入れた集気びんの石灰水だけ白くにごり, 二酸化炭素の存在が確認された。

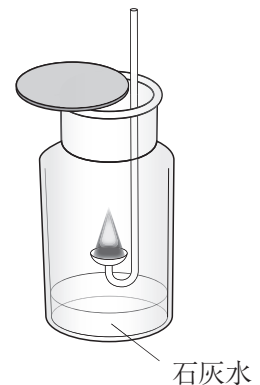


図 1

[III] 異なる試験管に少量の A と D をそれぞれ入れ, 少量の水酸化カルシウムを加えて混合し, 加熱すると, D の試験管からのみ b 刺激臭のある気体が発生した。

問 1 A から E に関する記述のうち, 誤っているもの を以下のアからオの中から選べ。

- ア A は分子をつくらない化合物である
- イ B は非電解質である
- ウ C にヨウ素液を加えると青紫色になる
- エ D は有機物である
- オ E は硫酸と水酸化バリウム水溶液の中和によって生成する塩である

問 2 [I] で A, B, D が溶けた水溶液の質量パーセント濃度を求めよ。

アイ %

問 3 下線部 a のように, 電流が流れにくいものとして最も適当なものを以下のアからエの中から選べ。

- ア 塩酸
- イ エタノール水溶液
- ウ 食酢
- エ レモン果汁



問4 下線部 **b** で発生した気体は、**D** と水酸化ナトリウムを試験管中で混合し、少量の水を加えた場合にも発生する。この気体の色、密度、この気体に水でぬらしたリトマス紙をかざしたときのリトマス紙の色として適切なものを、以下のアからキの中からそれぞれ選べ。

[気体の色]           ア 無色    イ 黄緑色

[密度]               ウ 空気と比べて密度は大きい    エ 空気と比べて密度は小さい

[リトマス紙]

オ 赤色リトマス紙が青色に変色する   カ 青色リトマス紙が赤色に変色する

キ 赤色リトマス紙も青色リトマス紙も変色しない

問5 図2はAとDの溶解度曲線である。下の1と2に答えよ。

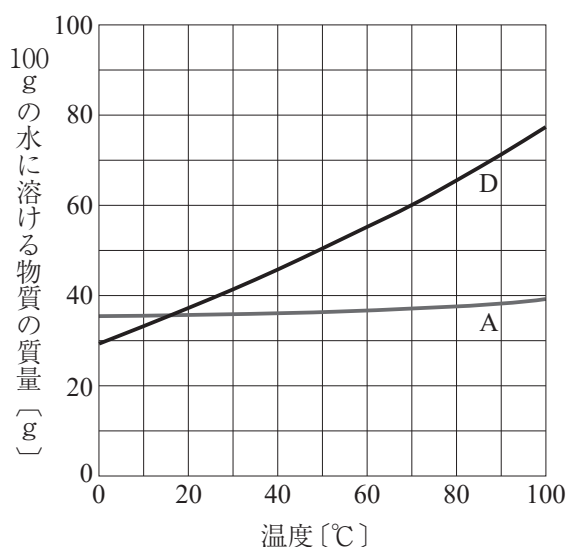


図2

1 Dを70℃の水150gに溶かして飽和水溶液をつくった。この飽和水溶液を50℃まで冷やしたときに出てくる結晶の質量として、最も適切なものを以下のアからオの中から選べ。

ア 5g           イ 10g           ウ 15g           エ 20g           オ 25g

2 図2の溶解度曲線に関する記述のうち、誤っているものを以下のアからエの中から選べ。

ア 0℃における溶解度はDよりもAの方が大きい

イ 70℃におけるAの飽和水溶液100gとDの飽和水溶液100gを20℃までゆっくり冷やしたとき、より多くの結晶が出てくるのはDの水溶液である

ウ 50℃におけるAの飽和水溶液100gとDの飽和水溶液100gをそれぞれ加熱して水を10gずつ蒸発させ、再び50℃にすると、どちらの水溶液からも結晶が出てくる

エ 異なるビーカーにAとDをそれぞれ30gずつはかりとり、水50gを加えて50℃まで加熱すると、AもDもすべて溶ける

5 以下の問1から問3に答えよ。

問1 抵抗に電流を流したときの(i)から(iii)の説明文において、正しいものは○を、誤っているものは×をそれぞれ選べ。

- (i)  $\frac{[\text{電流の大きさ}]}{[\text{電圧の大きさ}]}$  で示される値が大きいほど、電流が流れやすいことを示す
- (ii) 電圧が一定の時、一定時間の発熱量は、電流の大きさに比例して大きくなる
- (iii) 並列につながれた二つの各抵抗に流れる電流の大きさは、抵抗の大きさに比例する

問2 100 V - 1200 W と表示されている電気ケトルを 100 V のコンセントで2分間使用したときに発生する熱量はいくらか。

アイウ kJ

問3 それぞれ  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  の大きさの抵抗をもつ電熱線 A, B, C を用いて図1のような回路を作った。次に、各電熱線を図2のように同じ量・同じ温度の水が入った別々の容器に入れた。図3はスイッチを入れてから水温が何度上昇したかを表したグラフである。ただし、水はゆっくりかき混ぜられているとし、電熱線で発生した熱量はすべて水の温度上昇に使われたものとする。あとの1から4に答えよ。

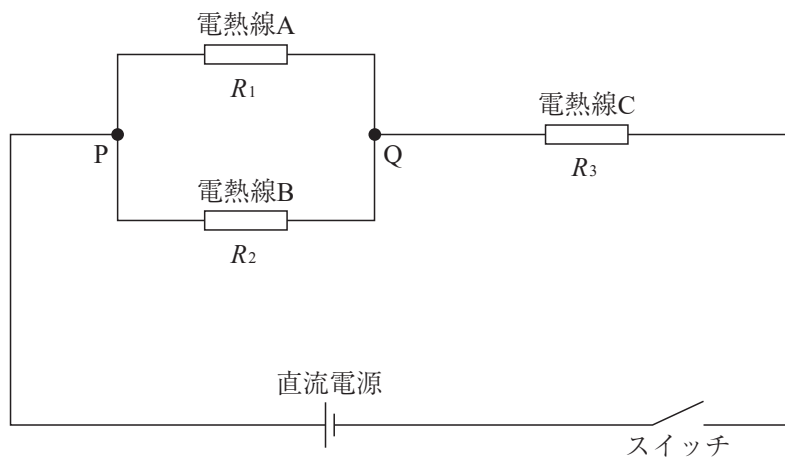
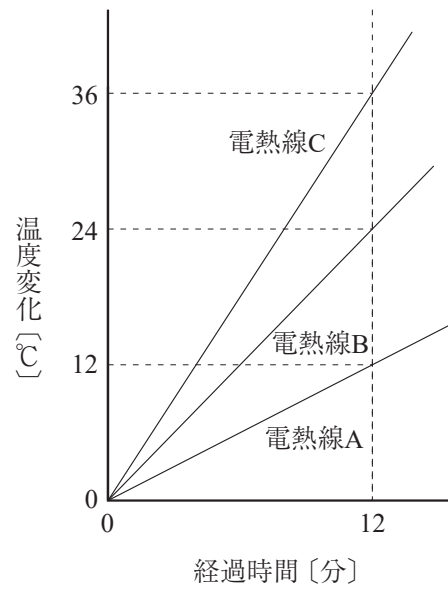
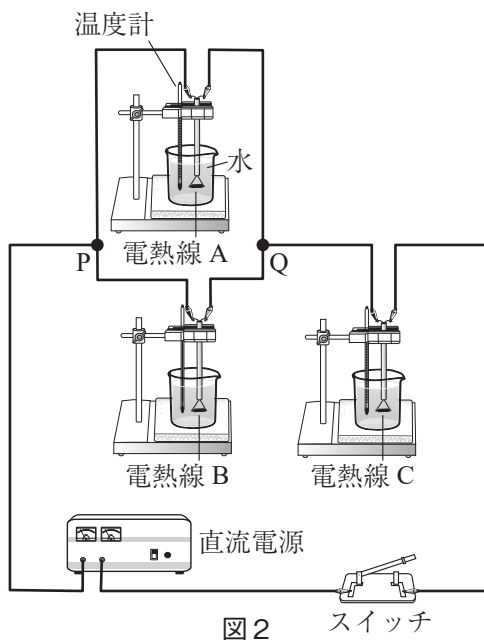


図1



1 PQ間の抵抗の大きさはいくらか。以下のアからキの中から適切なものを選び。

- ア  $R_1 + R_2$       イ  $\frac{1}{R_1 + R_2}$       ウ  $\frac{R_1 - R_2}{R_1 + R_2}$       エ  $\frac{R_1 + R_2}{R_1 R_2}$       オ  $\frac{R_1 + R_2}{R_1 - R_2}$
- カ  $\frac{R_1 + R_2}{R_2 - R_1}$       キ  $\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$

2 電熱線 A と電熱線 B に流れる電流の大きさをそれぞれ  $I_1$ ,  $I_2$  としたとき、これらの比を最も簡単な整数比で表せ。

$$I_1 : I_2 = \boxed{\text{ア}} : \boxed{\text{イ}}$$

3 電熱線 A, B, C で消費される電力量をそれぞれ  $W_1$ ,  $W_2$ ,  $W_3$  としたとき、これらの比を最も簡単な整数比で表せ。

$$W_1 : W_2 : W_3 = \boxed{\text{ア}} : \boxed{\text{イ}} : \boxed{\text{ウ}}$$

4 電熱線 A, B, C の抵抗の大きさ  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  の比を最も簡単な整数比で表せ。

$$R_1 : R_2 : R_3 = \boxed{\text{ア}} : \boxed{\text{イ}} : \boxed{\text{ウ}}$$

6 二酸化炭素は地球温暖化の要因であると考えられており、大気中の二酸化炭素濃度の増減は人間の活動にも結びついている。二酸化炭素について、以下の問1から問6に答えよ。

問1 地球環境に影響を与える二酸化炭素のはたらきとして最も適当なものを、以下のアからエの中から選べ。

- ア 地表から放出される熱の一部を地表に戻す
- イ 太陽からの熱を増幅して地表に届ける
- ウ 海水に溶け込んで、海水面を上昇させる
- エ 北極や南極にある冷たい空気を吸収する

問2 大気中の二酸化炭素濃度に関するあとの1, 2に答えよ。

気象庁大気環境観測所では、世界気象機関（WMO）の「全球大気監視」（Global Atmosphere Watch: GAW）計画の一環として、大気中の二酸化炭素濃度を観測している。次の文章は、大気中の二酸化炭素濃度の変化について述べた気象庁のホームページからの引用である。

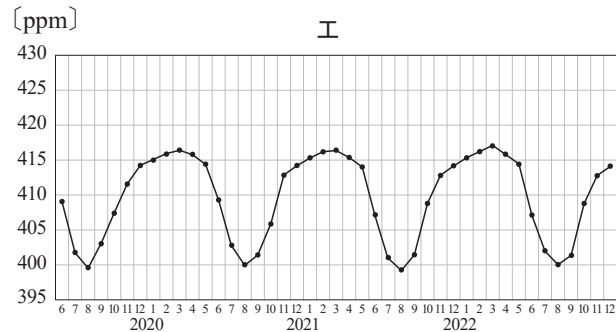
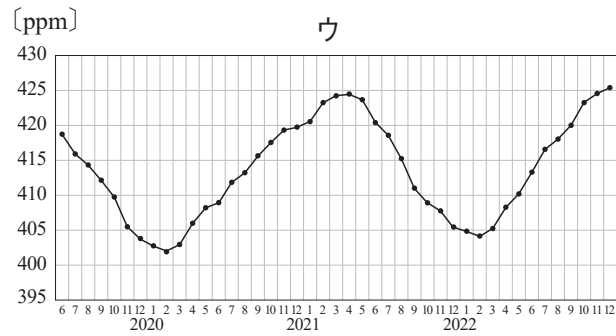
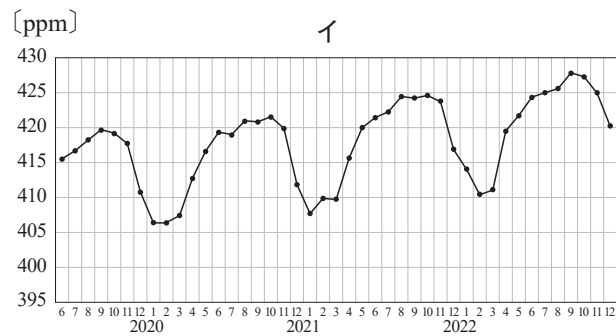
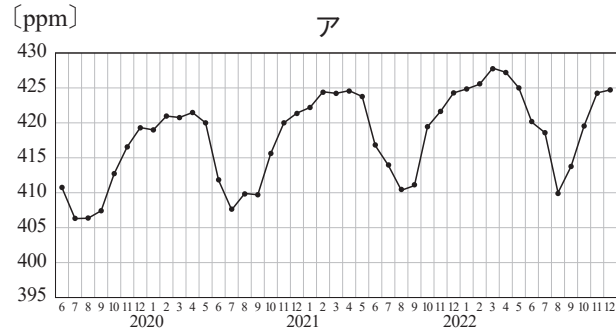
濃度の変化を見ると、2つの大きな特徴があります。

- ・1年間の平均値を比較すると、濃度は経年増加している
- ・1年の中で周期的な季節変動をする

大気中二酸化炭素濃度の長期的な濃度増加の要因には、人間活動に伴う化石燃料の消費、セメント生産、森林破壊などの土地利用の変化などが挙げられます。（中略）

大気中二酸化炭素濃度の季節変動は、主に陸上生物圏の活動によるものであり、夏季に植物の光合成が活発化することにより、二酸化炭素が吸収され大気中濃度が減少し、冬季に植物の呼吸や土壌有機物の分解が優勢となり、二酸化炭素が放出され大気中の濃度が上昇します。

- 1 日本のある観測地点で観測された二酸化炭素濃度の変化を表したものはどれか。以下のアからエの中から、最も適当なものを選び。ただし、横軸は2019年の6月から2022年の12月までの各月を表し、縦軸の単位の〔ppm〕とは parts per million の頭文字で100万分の1を表す。



- 2 現在の大気中の二酸化炭素濃度として最も適当なものを、以下のアからエの中から選べ。

ア 約4%      イ 約0.4%      ウ 約0.04%      エ 約0.004%

問3 図1は、地球上の二酸化炭素の循環を表したものである。これより、土壌からの二酸化炭素の排出量が最も多いことがわかる。これに関する説明文のうち誤りを含むものを、以下のアからエの中から選べ。

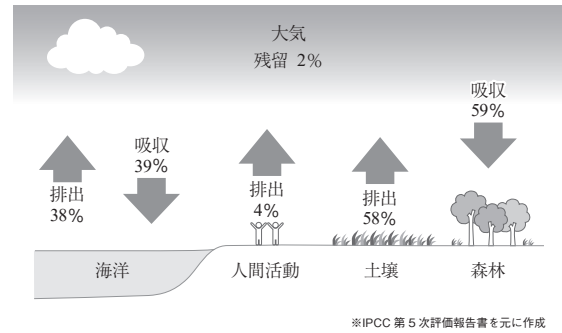


図1

- ア 土壌中の小動物や菌類、細菌類は、生態系の中で消費者であるとともに分解者と呼ばれ、生物の死がいなどを分解している
- イ 菌類、細菌類は呼吸をしないため、土壌から排出される二酸化炭素の多くはミミズやモグラなどの土壌小動物の呼吸によるものである
- ウ 土壌中の植物の根の細胞も呼吸しており、二酸化炭素が排出される
- エ 化石燃料は、過去に生息していた生物の死がい在地中に堆積し変化したものであるため、炭素の一部は循環せずに土壌に蓄積されていることになる

問4 図2は、大気の主成分が二酸化炭素である天体が、太陽の前を横切る様子を日本で観察した記録である。この天体を下のアからエの中から選べ。

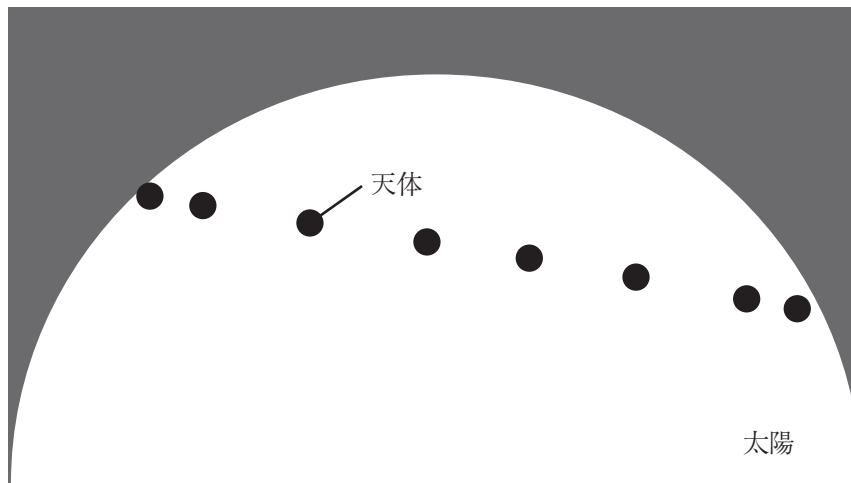


図2

- ア 月
- イ 水星
- ウ 火星
- エ 金星

問5 日本において1 kWhの電気を発電する際に排出される二酸化炭素量を平均すると450 g程度である。また、1 haの杉林が吸収する二酸化炭素の量は、一年間を通じて平均すると、一日当たり約25 kgである。ある家庭の一年間の電気使用量が5500 kWhのとき、この家庭が一年間で排出する二酸化炭素を一年かけて吸収するのに必要な杉林は何haか。最も適当なものを以下のアからカの中から選べ。

ア 0.03 ha    イ 0.06 ha    ウ 0.1 ha    エ 0.3 ha    オ 0.6 ha    カ 0.9 ha

問6 乾いた空のペットボトルを、酸素、二酸化炭素、アンモニアのいずれかの気体でそれぞれ満たした。ゴム管をつないだ注射器に50 mLの水を入れ、クリップで閉じて、ペットボトルにつないだ。次にクリップをはずし、水をペットボトルに入れて振り混ぜたところ、それぞれのペットボトルは下図のアからウのように変形した。二酸化炭素で満たされていたペットボトルとして最も適当なものを以下のアからウの中から選べ。

